

## 明 細 書

## 走行作業機

## 技術分野

- [0001] 本発明は、トラクタ等の農作業機やホイールローダ等の特殊作業用車両のような走行作業機に係るものであり、より詳しくは、走行機体に油圧・機械式(HMT式)変速装置を搭載して成る走行作業機に関するものである。

## 背景技術

- [0002] 従来、トラクタやホイールローダ等の走行作業機としては、走行機体に搭載されたミッションケース内に、油圧ポンプ及び油圧モータの相互間を油圧回路に接続して成る油圧式(HST式)変速機構と遊星歯車機構との組合せでエンジンからの動力を無段階に変速する油圧・機械式(HMT式)変速装置を備えたものが知られている。
- [0003] この種の油圧・機械式変速装置の一例が下記した特許文献に開示されている。この特許文献の油圧・機械式変速装置では、油圧ポンプと油圧モータとを一体にユニット化した構成にすることが採用されている。
- [0004] そして、この油圧・機械式変速装置においては、前記油圧ポンプへの入力用のポンプ軸は、エンジンからの動力軸に同軸状に連結されている。この入力用ポンプ軸には、遊星歯車機構が設けられている。
- [0005] 一方、前記油圧ポンプで発生した油圧にて回転駆動する油圧モータは、前記油圧ポンプの下側に設けられ、この油圧モータからの出力用のモータ軸は、前記入力用ポンプ軸の下側にこれと平行に延びるように配置されている。前記出力用モータ軸に固着された歯車は、遊星歯車機構のうち入力用ポンプ軸に回転可能に被嵌されたキャリアの外歯と噛み合っている。
- [0006] この場合、前記遊星歯車機構に対する潤滑は、当該遊星歯車機構の一部又は全部をミッションケース内に貯留された潤滑油に浸漬することにより行うように構成している。

特許文献1:特開2001-108060号公報

## 発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

- [0007] しかし、前記特許文献に記載の公知の構成においては、第1に、遊星歯車機構がミッションケース内のうち出力用モータ軸よりも上方に位置しているために、入力用ポンプ軸や出力用モータ軸に設けられた伝動用の各歯車の全体も潤滑油に完全に浸った状態で回転することになる。従って、高速走行時ほど当該各歯車が潤滑油を攪拌することによる回転抵抗が大きく、動力損失が増すという問題があった。
- [0008] この問題に対しては、油圧ポンプにおけるポンプ容量に比べて油圧モータにおけるモータ容量を例えば2倍以上に多くするという構成を採用すると、油圧モータにおける回転トルクを大きくしてその回転数を減らすことができることにより、潤滑油による各歯車等の回転抵抗を小さくすることができる。
- [0009] しかし、その反面、このように油圧モータにおけるモータ容量を油圧ポンプにおけるポンプ容量より多くすることは、油圧モータがそれだけ大型化し、ひいては、ミッションケースの大型化及び重量のアップを招来するばかりか、製造価格のアップも招来するから、その採用には問題がある。
- [0010] 次に、前記特許文献に記載の公知の構成では、第2に、前記遊星歯車機構を、当該遊星歯車機構に対する潤滑を確保することのために、その一部又は全部が潤滑油に浸漬しているために、この遊星歯車機構は、一部又は全部が潤滑油に浸った状態で回転することにより、動力損失が一層に増大するという問題がある。
- [0011] 一方、油圧ポンプ及び油圧モータの相互間を油圧閉回路に接続して成る油圧式(HST式)変速機構においては、走行作業機における走行速度を無段階に変速することができるものの、その変速比が狭い。
- [0012] そこで、従来は、前記特許文献等に記載されているように、走行速度の変速比を大きくするために、前記油圧・機械式変速装置における出力側に副変速機構を設けて、前記油圧・機械式変速装置による走行速度を、この副変速機構にて、高速走行と低速走行とに選択的に変速するように構成している。
- [0013] しかし、このような副変速機構を設けることは、それだけ構造が複雑になって、大型化及び重量のアップを招来するばかりか、変速の操作が可成り面倒になるという点において問題がある。

- [0014]   ところで、前記したトラクタやホイールローダ等の走行作業機においては、これに着脱自在に連結される耕うん機等の各種作業機に対して動力伝達する場合があります、この場合には、前記走行作業機に搭載したミッションケースに、前記走行作業機に搭載したエンジンから動力伝達されるPTO軸を突出して設けて、このPTO軸から各種作業機に対して出力するように構成している。
- [0015]   この場合、従来の走行作業機においては、前記した特許文献等に記載されているように、前記PTO軸、及びこのPTO軸への動力伝達機構、並びに前記PTO軸への動力伝達をON・OFFするクラッチ機構を、前記ミッションケースに対して組み付けるという構成にしている。
- [0016]   この従来の構成によると、走行作業機に前記PTO軸を必要としない場合には、工場において、走行作業機を、これに前記PTO軸等を組み付けていない形態にして製造しなければならず、また、前記PTO軸等を組み付けられていない走行作業機においては、これに後でPTO軸等を組み付けることができない。
- [0017]   しかも、走行作業機におけるミッションケースに、前記PTO軸、及びこのPTO軸への動力伝達機構、並びに前記PTO軸への動力伝達をON・OFF操作するクラッチ機構を、前記ミッションケースに対して組み付けるという構成であることにより、これらPTO軸等に対する分解しての修理及び部品交換等のメンテナンスが厄介であるという問題があった。
- [0018]   また、前記PTO軸は、当該PTO軸に対する動力伝達をクラッチ機構にして遮断した状態において、正逆いずれの方法にも自由に回転できるから、このPTO軸に対して、作業機側における駆動軸を結合する作業を容易に行うことができるが、その反面、前記PTO軸の回転は、前記クラッチ機構にて動力伝達OFFに操作すると略同時に停止することなく、暫くの間、慣性による回転を継続しており、従って、このPTO軸から動力伝達している作業機においても、暫くの間、回転を継続しているという問題がある。
- [0019]   この問題を解消するために、前記PTO軸に、その回転を制動するようにしたブレーキ機構を設けることによって、前記PTO軸に対する動力伝達を遮断したあとにおける慣性回転を止めるように構成した場合には、前記PTO軸の回転駆動を停止すること

に、前記クラッチ機構の操作と、前記ブレーキ機構との二つの操作を必要とするから操作が面倒であり、しかも、前記PTO軸は、その回転駆動を停止した状態において、ブレーキ機構により、正逆いずれの方法にも回転できないようにロックされているから、このPTO軸に対して、作業機側における駆動軸を結合する場合に、両軸間における回転方向への位置合わせが極めて困難であり、その作業を容易に行うことができないという別の問題を招来することになる。

[0020] 本発明は、これらの問題を解消することを技術的課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0021] 本発明における第1の局面は、車輪等の走行手段にて支持され且つエンジンを搭載して成る走行機体に、ミッションケースを搭載し、このミッションケースに、油圧ポンプ及び油圧モータからなる油圧式変速機構と遊星歯車機構との組合せにより前記エンジンからの動力を変速して前記走行手段に伝達する油圧・機械式変速装置を備えて成る走行作業機において、前記ミッションケース内には、前記油圧ポンプへの入力用ポンプ軸と前記油圧モータからの出力用モータ軸と、これら各軸に設けられた伝動用歯車とが、前記ミッションケース内のうち下部に貯留された潤滑油の油面よりも上方に位置することを特徴としている。

[0022] このような構成によると、油圧ポンプへの入力用ポンプ軸、及び、油圧モータからの出力用モータ軸、並びに、これら各軸に設けられた伝動用歯車がミッションケース内のうち下部に貯留された潤滑油に浸漬しないことにより、高速走行駆動時であっても前記各伝動用歯車が潤滑油を攪拌することがないので、油圧モータを大容量化することによる大型化及び重量のアップを招来することなく、前記各伝動用歯車の回転攪拌抵抗による動力損失を著しく低減できるから、高い効率で動力伝達できる。

[0023] また、この第1の局面においては、前記油圧ポンプと前記油圧モータとを、前記ミッションケースの外側面に取り付けられた伝動ケース内に収納して一体にユニット化することにより、これら油圧ポンプ及び油圧モータを確実に保護できるとともに、ミッションケースに対する組み付け性を向上することができる。

[0024] 更にまた、前記第1の局面においては、前記遊星歯車機構を、前記ミッションケース内のうち前記潤滑油の油面よりも上方に位置する一方、前記ミッションケース内にお

ける各種歯車のうち外周下部の一部が前記潤滑油に浸漬している少なくとも一つの歯車を、前記遊星歯車機構に、当該一つの歯車の回転にてはね上がる潤滑油が前記遊星歯車機構にはねかかるように近接するという構成にすることができる。

[0025] これにより、前記遊星歯車機構の一部又は全部を潤滑油に浸漬することによる動力損失を解消するものでありながら、この遊星歯車機構に対して確実に潤滑油を供給することかできる。

[0026] この場合、前記遊星歯車機構における各遊星歯車を支持軸に回転自在に被嵌した状態で支持するキャリアの外周面に、円周方向に延びる環状溝を設けて、この環状溝内に前記一つの歯車における上部をのぞませる一方、前記遊星歯車機構に、前記環状溝内に開口するオイル通路を設けることにより、前記遊星歯車機構における潤滑性を更に向上できる。

[0027] 次に、本発明における第2の局面は、車輪等の走行手段にて支持され且つエンジンを搭載して成る走行機体に、ミッションケースを搭載し、このミッションケースに、前記エンジンからの動力を変速して前記走行手段に伝達する油圧・機械式変速装置を備え、更に、前記ミッションケースに、前記走行機体に装着される各種作業機への動力伝達用のPTO軸を設けて成る走行作業機において、前記ミッションケースに、ブラケット体を、前記ミッションケースに穿設した抜き窓を当該ブラケット体にて塞ぐように着脱可能に取付け、このブラケット体に、前記PTO軸を、当該ブラケット体から突出するように軸支する一方、前記ブラケット体に、前記エンジンから前記PTO軸への動力入力部と、前記PTO軸への動力伝達をON・OFF操作するクラッチ機構とを設けることを特徴としている。

[0028] この構成によると、前記PTO軸、このPTO軸への動力入力部及び前記PTO軸に対するクラッチ機構を一つのブラケット体に組み付けて成る一つのPTO軸ユニットとして、ミッションケースに対して着脱可能に装着できるから、PTO軸なしの仕様の走行作業機を、その後においてPTO軸装備の仕様に変更すること、及び、PTO軸装備の仕様の走行作業機を、その後においてPTO軸なしの仕様に変更することが、前記一つのPTO軸ユニットの装着又は取り外しによって、至極簡単に且つ迅速にできるのであり、しかも、PTO軸に対する修理及び部品交換等のメンテナンスも、同様に

、前記一つのユニットの装着又は取り外しによって、至極簡単に且つ迅速にできる。

[0029] また、この第2の局面においては、前記動力入力部に、前記ブラケット体をミッションケースに取付けるとき、前記エンジンからの動力伝達軸を差し込み結合するようにした軸継ぎ手を設けることができる。

[0030] これにより、前記ブラケット体のミッションケースへの取付け同時に、PTO軸への動力入力部に、ミッションケース側の動力伝達軸を連結することができ、換言すると、前記ブラケット体を、ミッションケースに対して、当該ブラケット体における動力入力部をミッションケース側の動力伝達軸に連結しながら取付けすることができるから、前記一つのPTO軸ユニットのミッションケースに対する装着又は取り外しの作業性を大幅に向上できる。

[0031] 本発明における第3の局面は、車輪等の走行手段にて支持され且つエンジンを搭載して成る走行機体に、ミッションケースを搭載し、このミッションケースに、油圧ポンプ及び油圧モータからなる油圧式変速機構と遊星歯車機構との組合せにより前記エンジンからの動力を変速して前記走行手段に伝達する油圧・機械式変速装置を備えて成る走行作業機において、

前記ミッションケースに、前記走行機体に装着される各種作業機への動力伝達用のPTO軸を軸支するとともに、前記エンジンから前記PTO軸への動力伝達をON・OFF操作するクラッチ機構を設け、更に、前記ミッションケースには、前記PTO軸の回転を当該PTO軸と一緒に回転する回転側制動体の非回転側制動体への押圧にて制動するようにしたブレーキ機構を設けて、このブレーキ機構を、前記クラッチ機構に、前記クラッチ機構における動力伝達ONの作動に連動して当該ブレーキ機構が非制動に作動し、前記クラッチ機構における動力伝達OFFの作動に連動して当該ブレーキ機構が制動に作動するように関連したことを特徴としている。

[0032] この構成によると、クラッチ機構を、PTO軸への動力伝達OFFに操作すると、これに連動して、ブレーキ機構が、その回転側制動体を非回転側制動体に押圧されて、前記PTO軸の回転に制動が掛けられるから、前記PTO軸は、慣性による回転を継続することなく回転停止することになる。また、前記クラッチ機構を、PTO軸への動力伝達ONに操作すると、これに連動して、ブレーキ機構が、その回転側制動体を非回

転側制動体に押圧する状態が解除されて、非制動になるから、前記PTO軸は、回転駆動される。

[0033] つまり、前記PTO軸の回転駆動を、これに対する動力伝達OFFした状態で制動を掛けて停止すること、及び、前記PTO軸を、その制動を解除した状態で回転駆動することを、一つの操作によって行うことができるから、前記PTO軸の操作を簡単化できる。

[0034] この第3の局面においては、前記ブレーキ機構における非回転側制動体を回転自在に構成して、この非回転側制動体に、当該非回転側制動体における前記PTO軸を回転駆動する方向への回転を阻止し、当該非回転側制動体における前記PTO軸を回転駆動する方向と逆方向への回転を許容するようにした手段を設けるという構成にすることができる。

[0035] これにより、前記PTO軸は、これに制動を掛けてその回転を停止した状態において、当該PTO軸における回転駆動する方向と逆方向には任意に回転できるから、このPTO軸に対して、作業機側における駆動軸を結合する場合に、両軸間における回転方向への位置合わせが極めて容易にできて、その作業性を向上できる。

[0036] また、この第3の局面においては、前記クラッチ機構と前記ブレーキ機構とを一本の軸に被嵌して設け、前記クラッチ機構と前記ブレーキ機構との間に、前記クラッチ機構を動力伝達ONに作動すると同時に前記ブレーキ機構を非制動に作動し、前記クラッチ機構を動力伝達ONに作動すると同時に前記ブレーキ機構を制動に作動するようにした作動機構を設けるという構成にすることができる。

[0037] これにより、一本の軸上に、クラッチ機構とブレーキ機構とを設けることができるから、前記クラッチ機構とブレーキ機構とを別々に設ける場合に比べて大幅な小型化及び軽量化を図ることができる。

[0038] そして、本発明における第4の局面は、車輪等の走行手段にて支持され且つエンジンを搭載して成る走行機体に、ミッションケースを搭載し、このミッションケースに、油圧ポンプ及び油圧モータからなる油圧式変速機構と遊星歯車機構との組合せにより前記エンジンからの動力を変速して前記走行手段に伝達する油圧・機械式変速装置を備えて成る走行作業機において、前記油圧モータを、二つの斜板式アキシャル

ピストンモータを直列に連結した構成にして、この両アキシャルピストンモータと前記油圧ポンプとの間に、油圧ポンプの吐出口からの油圧を両アキシャルピストンモータに供給し、両アキシャルピストンモータの排出口からの油圧を油圧ポンプに戻すようにした油圧回路を設けることを特徴としている。

[0039] この構成において、油圧ポンプの吐出口からの油圧は、油圧回路を介して、両アキシャルピストンモータに同時に供給されることにより、前記両アキシャルピストンモータは、当該両アキシャルピストンモータの排出口からの油圧が油圧回路を介して前記油圧ポンプに戻されるようにして、回転駆動される。

[0040] この場合、前記両アキシャルピストンモータのうち一方のアキシャルピストンモータにおける斜板を最大傾斜角度に操作する一方、他方のアキシャルピストンモータにおける斜板を傾斜角度が零の位置及び微小傾斜角度を含む最小傾斜角度に操作すると、この両アキシャルピストンモータのうち一方のアキシャルピストンモータが、前記油圧ポンプから油圧によって主に回転駆動されることにより、前記両アキシャルピストンモータにおけるモータ出力側は最高回転速度になるから、走行作業機を、高速走行に変速することができる。

[0041] 一方、前記両アキシャルピストンモータにおける斜板を、同時に、傾斜角度を小さくするように操作すると、この両アキシャルピストンモータが、一つの油圧ポンプからの油圧によって同時に回転駆動されることにより、前記両アキシャルピストンモータにおけるモータ出力側は、低い回転速度になるから、走行作業機を、低速走行に変速することができる。

[0042] そして、前記両アキシャルピストンモータにおける斜板の操作にて両アキシャルピストンモータにおけるモータ出力側を、任意の回転速度に無段階に変更できることにより、走行作業機の走行速度を、前記高速走行と前記低速走行との間の広い変速比の範囲において無段階に変速することができるから、場合によっては、従来における副変速機構を省略できて、構造の大幅な簡単化と、大幅な小型・軽量化とを図ることができるとともに、変速操作の大幅な簡単化を図ることができる。

[0043] また、この第4の局面においては、前記ミッションケースに、当該ミッションケースに穿設した抜き窓を塞ぐ蓋板を着脱自在に装着し、この蓋体における表裏両面のうち



表面に、前記油圧ポンプと両アキシャルピストンモータのうち一方のアキシャルピストンモータを、裏面に、他方のアキシャルピストンモータを各々取付けるという構成にすることにより、ミッションケースに対する蓋板の取付け及び取り外しによって、前記油圧ポンプ及び両アキシャルピストンモータの前記ミッションケースに対する組み付け及び分解ができるから、これらに要する手数を低減できて、メンテナンス性を向上できる。

[0044] 本発明の他の目的、特徴及び利点は、以下添付の図面に基づいて説明する実施形態から明らかとなろう。

#### 図面の簡単な説明

[0045] [図1]本発明の実施形態による走行作業機を示す側面図である。

[図2]前記走行作業機の平面図である。

[図3]図2における要部の拡大図である。

[図4]図3のIV-IV視断面図である。

[図5]図3のV-V視断面図である。

[図6]エンジンから車輪への動力伝達系統を示す平面図である。

[図7]ミッションケースにおける要部の縦断正面図である。

[図8]図7のVIII-VIII視側面図である。

[図9]図7における要部の拡大図である。

[図10]図7のX-X視断面図である。

[図11]図10における分解図である。

[図12]図10の変形例を示す図である。

[図13]図12における分解図である。

[図14]PTO軸ユニット機構の縦断正面図である。

[図15]図14のXV-XV視断面図である。

[図16]油圧式変速機構における変形例を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0046] 以下、本発明の実施形態を、走行作業機としてのトラクタに適用した場合の図面について説明する。

- [0047] 図1及び図2は、トラクタ1を示し、このトラクタ1は、走行機体2を左右一対の前車輪3と同じく左右一対の後車輪4とで支持し、前記走行機体2の前部に搭載したエンジン5にて前記両後車輪4及び両前車輪3を駆動することにより、前後進走行するように構成され、前記走行機体2の上面には、操縦座席6と、前記両前車輪3を左右に動かすことによってかじ取りするようにした操縦ハンドル7とが設けられ、また、前記走行機体2の後部には、前記エンジン5の回転を適宜変速して前記両後車輪4及び両前車輪3に伝達するためのミッションケース8が搭載されている。
- [0048] この場合、前記両後車輪4は、前記ミッションケース8に対して、当該ミッションケース8の左右両外側面から外向きに突出するように着脱可能に装着される車軸ケース9、及びこの車軸ケース9の外側端に後方に延びるように装着されるギヤケース10を介して取付けられており、前記両車軸ケース9内には、前記両後車輪4に対して動力伝達する車軸4aが挿入されている。
- [0049] 前記走行機体2には、2枚一組として走行方向に延びる左右一対の鉄板製の機体フレーム11を備え、この両機体フレーム11間における前部に、前記エンジン5を配設する。
- [0050] 一方、前記両機体フレーム11間における後部に、前記ミッションケース8を配設して、このミッションケース8における左右両外側面から突出する両車軸ケース9と、及び、この両車軸ケース9から後方に延びる両ギヤケース10との両方を、前記両機体フレーム11に対してボルト12、13にて締結することにより、前記ミッションケース8を両機体フレーム11に取付けるという構成にしており、これにより、前記両後車輪3に作用する車輪荷重を、前記ミッションケース8を介することなく、両機体フレーム11にて直接支持することができるように構成している。
- [0051] また、前記両機体フレーム11の後端間は、上下一対のステー14、15にて連結されており、更に、この両機体フレーム11の後端下部には、上向きのフック16が一体的に設けられ、後端上部には、ピン孔17が穿設され、このフック16とピン孔17とに引っ掛けてヒッチ台18を着脱自在に立設して、このヒッチ台18に、穴堀などの土工作业を行うためのバックホー19を装着している。
- [0052] 更にまた、前記ミッションケース8の後部上面には、前記走行機体2に装着される耕

転機等の各種作業機(図示せず)を、昇降動するための作業機用油圧式昇降機構20が設けられている。

[0053] 一方、前記エンジン5の後側面には、当該エンジン5側における駆動軸5aを覆う歯車ケース21を取付け、この歯車ケース21の下部には、前記駆動軸5aから歯車ケース21内の歯車列機構22を介して動力伝達される主動軸23が後ろ向きに突出するように設けられ、更に、前記歯車ケース21の後側面には、前記作業機用油圧式昇降機構20等に対して油圧を供給するための作業用の油圧ポンプ24が、前記駆動軸5aに対して着脱自在に直結するように取付けられている。

[0054] 前記歯車ケース21から後ろ向きに突出する主動軸23と、前記ミッションケース8において、その前面から前向きに突出する入力軸25との間を、両端に自在軸継ぎ手を備えた伸縮式の動力伝達軸26を介して連結して、前記エンジン5の回転を、その駆動軸5aから前記歯車ケース21内の歯車列機構22、主動軸23及び動力伝達軸26を介して前記ミッションケース8における入力軸25に伝達し、次いで、前記ミッションケース8における油圧・機械式変速機構(HMT)にて適宜変速し、更に、歯車式の副変速機構26にて変速して、前記後車輪4及び両前車輪3に伝達するという構成にしている。

[0055] この油圧・機械式変速機構(HMT)は、以下に述べるように、変速用油圧ポンプ27と、この油圧ポンプ27にて作動する変速用油圧モータ28とによる油圧式無段変速機構(HST)29、及び、遊星歯車機構30にて構成されている。

[0056] 前記ミッションケース8における前面には、当該前面を塞ぐ前面板31を着脱自在に設けて、この前面板31の前面上部に、前記蓋板32を挟んで伝動ケース33を着脱自在に取付けて、この伝動ケース33内に、前記油圧ポンプ27と、前記油圧モータ28とが設けられている。

[0057] 前記蓋板32の内部に、前記油圧ポンプ27からの油圧を油圧モータ28に供給し、油圧モータ28から排出される油圧を油圧ポンプ27に戻すようにした油圧閉回路(図示せず)が形成されており、前記油圧ポンプ27から油圧モータ28への油圧の供給量を増減することにより、油圧モータ28における回転数を無段階に変速するように構成する一方、前記油圧の供給方向を変更することにより、油圧モータ28の回転方向を

、正又は逆に切り換えるように構成されている。

[0058] また、前記ミッションケース8内には、前記油圧ポンプ27を直結した入力用ポンプ軸34と、前記油圧モータ28に直結した出力用モータ軸35と、前記遊星歯車機構30を支持するサンギヤ軸36とを、前記サンギヤ軸36が前記ポンプ軸34及びモータ軸35の下側に位置するように設けている。

[0059] 前記油圧・機械式変速装置は、前記入力軸25に伝わった動力を、前記遊星歯車機構30のサンギヤ軸36と前記油圧ポンプ27への入力用ポンプ軸34とに分割する一方、サンギヤ軸36への分割動力と油圧モータ28からの出力用モータ軸35を経由した動力とを合成して、前記歯車式副変速機構26に伝え、ここで適宜有段に変速したのち、前後四輪2、3を回転駆動させるように構成されている。

[0060] 前記ミッションケース8内において、前記入力軸25に固着された歯車37がサンギヤ軸36の前端部にベアリングを介して遊嵌された伝動歯車38と噛合している。

[0061] この伝動歯車38の片面に固着されたキャリア39には、複数の遊星歯車40(実施形態では3つ)が各々回転可能に軸支されている。サンギヤ軸36の外周に設けられた太陽歯車41は、前述した全ての遊星歯車40と噛合している。

[0062] 内周面の内歯と外周面の外歯とを有するリングギヤ42は、その内歯が複数の遊星歯車40とそれぞれ噛み合うように、サンギヤ軸36に軸受を介して回転可能に被嵌されている。リングギヤ42における外周面の外歯は、油圧ポンプ27への入力用ポンプ軸34に固着されたポンプ歯車43と噛み合っている。サンギヤ軸36におけるリングギヤ42よりも後方の箇所には固着された伝達歯車43は、油圧モータ28からの出力用モータ軸35に固着されたモータ歯車44と噛合している。

[0063] 一方、前記ミッションケース8内には、後車輪用推進軸45を軸支して、この推進軸45の後端のピニオン歯車46を、前記両後車輪4に対する従来周知の差動歯車機構47におけるリング歯車48に噛合することにより、この後車輪用推進軸45の回転にて前記両後車輪4を回転駆動するように構成する一方、この推進軸45上に固着した歯車49を、前記ミッションケース8内に軸支した前車輪用推進軸50上に回転自在に被嵌した歯車51に噛合し、前記前車輪用推進軸50の前端を、ミッションケース8における前面板31の前面に突出して、この前車輪用推進軸50と、前記両前車輪3に対する

従来周知の差動歯車機構52との間を、両端に自在軸継ぎ手を備えた伸縮式の動力伝達軸53を介して連結し、更に、前記前車輪用推進軸50上には、クラッチ54を設けて、このクラッチ54を、前記歯車51を推進軸54に対して固定するように操作したとき、前記後車輪用推進軸54にて前記両前車輪3を回転駆動し、前記クラッチ54を、前記歯車51を推進軸54に対して固定しないように操作したとき、前記両前車輪3を回転駆動しないように構成する。

[0064] 前記歯車式副変速機構26において、前記後車輪用推進軸45上に回転自在に被嵌した二つの変速歯車55、56のうち一方の小径変速歯車55を、前記サンギヤ軸36上に固着した歯車57に、他方の大径変速歯車56を、前記サンギヤ36上に固着した歯車58に各々噛合し、前記歯車式副変速機構26におけるクラッチ59を、当該クラッチ59にて一方の小径変速歯車55を推進軸45に対して固定するように操作したとき、前記推進軸45を高速回転し、前記クラッチ59を、当該クラッチ59にて他方の大径変速歯車56を推進軸45に対して固定するように操作したとき、前記推進軸45を低速回転し、そして、前記クラッチ59を、前記の間、つまり、両変速歯車55、56のいずれも推進軸45に対して固定しないように中立に操作したとき、前記推進軸45への回転伝達を遮断するようにし、更に、一方の小径変速歯車55による高速回転と、前記他方の大径変速歯車56による低速回転との間を、前記油圧式無段変速機構(HST)29にて、無段に変速するように構成している。

[0065] 前記遊星歯車機構30は、図7及び図9に示すように、ミッションケース8内のうち、当該ミッションケース8内に溜められている潤滑油の油面Sよりも高い部位に位置している一方、前記後車輪用推進軸45上に固着した歯車49は、その外周下部の一部が前記潤滑油の油面Sに浸漬する状態で回転するように構成されている。

[0066] 前記遊星歯車機構30への伝動歯車38を、当該遊星歯車機構30におけるキャリア39に被嵌固定することによって、この伝動歯車38と、前記キャリア39のうち遊星歯車40の支持軸40aが取付くフランジ部39aとの間に、円周方向に延びる環状溝60を形成し、この環状溝60内に、前記後車輪用推進軸45上の歯車49における上部がのぞむように構成する。

[0067] また、前記遊星歯車機構30における各遊星歯車40及びその支持軸40aには、前

記環状溝60内と、前記各遊星歯車40の内周及び外周とを連通するオイル通路61を穿設する。

[0068] この構成において、後車輪用推進軸45上に固着した歯車49が、遊星歯車機構30に隣接した位置で、その外周下部の一部が潤滑油の油面Sに浸漬した状態で回転することにより、前記潤滑油が、この歯車49の外周から上向きにはね上げられて、前記遊星歯車機構30に対してはねかかることになるから、前記遊星歯車機構30を潤滑することができる。

[0069] この場合、前記歯車49の上部は、前記遊星歯車機構30におけるキャリア39に設けた環状溝60内にのぞんでいることにより、前記歯車49の回転にて上向きにはね上げられる潤滑油は、前記環状溝60内に多く集められ、そして、この環状溝60内の潤滑油は、当該環状溝60内に連通するオイル通路61を介して、各遊星歯車40とその支持軸40aと摺動部及び各遊星歯車40と内周リング歯車と噛合部に給油される。

[0070] 前記後車輪用推進軸45は、図10に示すように、前記ミッションケース8における前面板31と、前記ミッションケース8内を前記後輪用差動歯車機構47と区画するように設けた仕切り板62とに対してボールベアリング63、64を介して軸支されている。

[0071] 更に、この後車輪用推進軸45は、図11に示すように、前記前面板31の前記ミッションケース8に対する脱着によって、組み立て・分解できるように構成されている。

[0072] ところで、トラクタ1において、これを低馬力仕様(例えば30馬力仕様)から高馬力仕様(例えば50馬力仕様)に変更する場合には、図12及び図13に示すように、前記後輪用差動歯車機構47における直径Dの低馬力用リング歯車48を、大きい直径D'の高馬力用リング歯車48'に交換するとともに、低馬力用後車輪用推進軸45を、前記高馬力用リング歯車48'に噛合するピニオン歯車46'を備えた高馬力用後車輪用推進軸45'に交換することによって行う。

[0073] この場合、前記高馬力用後車輪用推進軸45'の一端を、仕切り板62に対して、前記低馬力用後車輪用推進軸45を仕切り板62に対して軸支するのと同じボールベアリング64を使用して軸支する一方、前記高馬力用後車輪用推進軸45'の他端を、前面板31に対して、一对の円錐コロベアリング65を使用して軸支する構成にすることにより、前記ミッションケース8を、低馬力用と高馬力用との両方に共通して使用で

きるように構成している。

- [0074] そして、前記ミッションケース8の後側面8aには、前記走行機体2の後部に連結される耕うん機等の作業機(図示せず)に対する動力伝達用のPTO軸65を備えたPTO軸ユニット機構66が、着脱可能に取付けられている。
- [0075] このPTO軸ユニット機構66は、図14に示すように、前後に二つ割りのボックス型に構成したブラケット体67を備え、このブラケット体67を、前記ミッションケース8の後側面8aに対して、当該後側面8aに穿設した開口部8bを塞ぐように、複数本のボルト68の締結にて着脱可能に取付けている。
- [0076] 前記ブラケット体67に、前記PTO軸65を、当該PTO軸65がブラケット体67における后面板67aを貫通して後ろ方向に突出するようにして回転自在に軸支する一方、前記ブラケット体67における前面板67b、つまり、前記ミッションケース8内側の側面板67bに、内部をスプライン溝を有するソケット状の軸継ぎ手68に構成して成る入力軸69を、前記PTO軸65と平行にして回転自在に軸支し、この入力軸69におけるソケット状の軸継ぎ手68に、前記ミッションケース8内に前記入力軸25から後ろ方向に延びるように延長して配設したPTO軸用動力伝達軸70の後端を、前記ブラケット体67をミッションケース8に対して取り付けるとき同時に差し込み結合するように構成している。
- [0077] 前記ブラケット体67のうち后面板67aと前面板67bとの間には、前記入力軸69と同じ軸線上を後方に延びるクラッチ軸71を、前記入力軸69の後端と前記ブラケット体67の后面板67aとで回転自在に軸支して設けて、このクラッチ軸71上におけるピニオン歯車72を、前記PTO軸65上の歯車73に噛合して、前記クラッチ軸71における後方から見た図15において矢印A1で示す半時計方向への回転を前記PTO軸65に伝達して、前記PTO軸65を後方から見た図15において矢印A2で示す時計方向に回転するように構成する一方、前記クラッチ軸71には、クラッチハウジング74を嵌着して、このクラッチハウジング74と前記入力軸69との間に多板式のクラッチ75を設け、この多板クラッチ74を、前記クラッチハウジング74内のシリンダ室76内に挿入したピストン77における前記入力軸69の方向への戻しばね78に抗しての前進動により締め付けることにより、前記入力軸69から前記クラッチ軸71に動力伝達し、前記ピス

トン77の前記戻しばね78による後退動にて前記多板クラッチ75の締め付けが緩むことにより、前記入力軸69から前記クラッチ軸71への動力伝達が遮断するように構成している。

[0078] 一方、前記ブラケット体67における前面板67b、つまり、前記ミッションケース8内側の側面には、前記ミッションケース8内における潤滑油をストレーナ79より汲み上げるようにした油圧ポンプ80を取付けて、この油圧ポンプ80におけるポンプ軸81上の歯車82を、前記入力軸69上の歯車83に噛合することにより、前記油圧ポンプ80を回転駆動して、この油圧ポンプ80における吐出側からの油圧を、前記ブラケット体67のうち後面板67aに設けた油圧切換弁84に油圧管路85を介して供給し、この油圧切換弁84により、前記油圧ポンプ80からの油圧を、前記クラッチハウジング74内におけるシリンダ室76に、前記クラッチ軸71に穿設した油圧通路86を介して供給する一方、前記ピストン76の背面室を前記クラッチ軸71に穿設した油圧通路87を介して開放する状態と、前記シリンダ室76への油圧の供給を停止してシリンダ室76と、ピストン77の背面室との両方を開放する状態とに切り換えるように構成している。

[0079] また、前記クラッチ軸71には、前記ピストン77の往復動に前記クラッチハウジング74を軸線方向に貫通する連動ピン88を介して連動する多板式のブレーキ機構89が設けられている。

[0080] すなわち、このブレーキ機構89は、前記クラッチハウジング74と一緒に回転するように前記クラッチ軸71に被嵌した多板式の回転側制動体90と、前記クラッチ軸71に回転自在に被嵌した非回転側制動体91と、この非回転側制動体91に回転不能に被嵌された状態で前記多板式の回転側制動体90の間に挟み込まれた摩擦板92とから成り、前記シリンダ室76を開放してピストン77を戻しばね78にて後退動することで前記多板クラッチ75を動力伝達OFFにしたとき、前記回転側制動体90を、前記戻しばね78にて、前記非回転側制動体91に向かって押圧作動し、前記ピストン77を前記戻しばね78に抗して前進動することで前記多板クラッチ75を動力伝達ONにしたとき、前記回転側制動体90の前記非回転側制動体91への押圧を解除するように構成している。

[0081] そして、前記非回転側制動体91と、前記ブラケット体67との間には、図15に示すよ



うに、当該非回転側制動体91における矢印A1への方向、つまり、前記PTO軸65を回転駆動する矢印A2の方向への回転を阻止し、当該非回転側制動体91における前記矢印A1とは反対の方向、つまり、前記PTO軸65を回転駆動する矢印A2の方向と逆方向への回転を許容するようにした手段93を設けている。

[0082] この手段93は、基端をブラケット体67に対して回転自在にピン94にて枢着して成る鉤状体95と、この鉤状体95を、前記非回転側制動体91に向かう方向に回動付勢するばね体96とを備える。

[0083] 一方、前記非回転側制動体91の外周面には、内側方向への傾斜面97を有する切り込み爪部98を設けて、この切り込み爪部98に、前記鉤状体95がばね体96による付勢にて係合することにより、前記非回転側制動体91における矢印A1への方向、つまり、前記PTO軸65を回転駆動する矢印A2の方向への回転を阻止する一方、前記非回転側制動体91が前記矢印A1とは反対の方向(点線矢印B1の方向)、つまり、前記PTO軸65を回転駆動する矢印A2の方向と逆方向(点線矢印B2の方向)へ回転するときには、前記傾斜面97により前記鉤状体95がばね体96に抗して外向きに回動して、図15に二点鎖線で示すように、切り込み爪部98から外れることにより、前記非回転側制動体91における前記矢印A1とは反対の方向(点線矢印B1の方向)、つまり、前記PTO軸65を回転駆動する矢印A2の方向と逆方向(点線矢印B2の方向)への回転を許容するように構成している。

[0084] この構成において、PTO軸ユニット機構66は、前記ミッションケース8に穿設した抜き窓8bを塞ぐように構成したブラケット体67を備えて、このブラケット体67にPTO軸65を軸支するとともに、このブラケット体67に、前記PTO軸65に対する油圧式の多板クラッチ75を設けるとともに、前記油圧式多板クラッチ75に対する油圧ポンプ80と、この油圧ポンプ80に対する油圧切換弁84等を設けるという構成であることにより、PTO軸なしの仕様の走行作業機を、その後において、ミッションケース8に対して前記PTO軸ユニット機構66を取付けることで、PTO軸装備の仕様に変更することができ、また、前記PTO軸ユニット機構66を取付けて成るPTO軸装備の仕様の走行作業機を、その後において、ミッションケース8から前記PTO軸ユニット機構66を取り外すことで、PTO軸なしの仕様に任意に変更することができる。

- [0085] なお、前記PTO軸ユニット機構66を、ミッションケース8から取り外した場合には、前記ミッションケース8における抜き窓8bは、別に用意した蓋板にて塞ぐことはない。
- [0086] また、前記PTO軸ユニット機構66の装着又は取り外しによって、当該PTO軸ユニット機構66に対する修理及び部品交換等のメンテナンスを行うことができる。
- [0087] 一方、前記クラッチハウジング74におけるシリンダ室76に油圧を供給することにより、ピストン77が戻しばね78に抗して前進動して、多板クラッチ75が締め付けられるから、前記入力軸69から前記クラッチ軸71への動力伝達が行われる一方、前記ピストン77の前進動により、ブレーキ機構89における回転側制動体90の非回転側制動体91への押圧を解除されて、ブレーキ機構89が非制動状態になるので、前記PTO軸65は、矢印A2で示す時計方向に回転駆動される。
- [0088] また、前記シリンダ室76への油圧の供給を停止し、前記シリンダ室76を開放することにより、前記ピストン77が戻しばね78に後退動して、前記多板クラッチ75の締め付けを解除するから、前記入力軸69から前記クラッチ軸71への動力伝達が遮断される一方、前記ピストン77の後退動により、ブレーキ機構89における回転側制動体90が非回転側制動体91に対して押圧されて、ブレーキ機構89が制動状態になるので、前記PTO軸65は、その慣性による回転を持続することなく、回転停止する。
- [0089] この回転停止した状態において、前記ブレーキ機構89は制動状態になっているものの、このブレーキ機構89の非回転側制動体91は、前記矢印A1とは反対の方向（点線矢印B1の方向）には回転できるように構成されていることにより、前記PTO軸65は、当該PTO軸65を回転駆動する矢印A2の方向と逆方向（点線矢印B2の方向）には回転することができるから、このPTO軸65に対して、作業機側における駆動軸を結合する場合に、両軸間における回転方向への位置合わせが容易に、且つ、確實・正確にできる。
- [0090] 次に、図16は、別の実施形態を示す。
- [0091] この実施形態は、油圧式変速機構を、一つの変速用の油圧ポンプ27' と、この油圧ポンプ27' にて作動する二つの斜板式アキシャルピストンモータ28'、28'' とによって構成した場合である。

- [0092] すなわち、前記ミッションケース8の前面における前面板31に、これに穿設した抜き窓99を塞ぐ蓋板100を、ボルト101の締結にて着脱自在に装着し、この蓋板100の表裏両面のうち前記ミッションケース8とは反対側の表面に、前記油圧ポンプ27' を、その入力軸102が前記蓋板100を貫通してミッションケース8内に突出するように取付ける一方、前記蓋板100には、一本のモータ出力軸103を貫通するように軸支する。
- [0093] そして、前記蓋板100のうち前記ミッションケース8とは反対側の表面には、前記両アキシャルピストンモータ28'、28''のうち一方のアキシャルピストンモータ28'を前記モータ出力軸103に嵌着して取付ける一方、前記蓋板100のうち前記ミッションケース8側の裏面には、前記両アキシャルピストンモータ28'、28''のうち他方のアキシャルピストンモータ28''を前記モータ出力軸103に嵌着して取付ける。
- [0094] つまり、前記両アキシャルピストンモータ28'、28''は、前記蓋板100を貫通する一本のモータ出力軸103を共通として直列に連結されている。
- [0095] なお、前記蓋板100の内部には、図示しないが、前記油圧ポンプ27'の吐出口からの油圧を両アキシャルピストンモータ28'、28''における各シリンダに供給し、両アキシャルピストンモータ28'、28''における各シリンダの排出口からの油圧を油圧ポンプ27'に戻すようにした油圧回路が、油圧通路として設けられている。
- [0096] また、前記符号104は、前記一方のアキシャルピストンモータ28'に対するカバーケーシングであり、このカバーケーシング104に、前記油圧ポンプ27'におけるポンプケーシングを一体化するように構成しても良い。
- [0097] 前記ミッションケース8内において、前記油圧ポンプ27'における入力軸102を、前記した入力用ポンプ軸34に対して軸継ぎ手104を介して着脱自在に連結する一方、前記両アキシャルピストンモータ28'、28''におけるモータ出力軸103を、前記した出力用モータ軸35に対して軸継ぎ手105を介して着脱自在に連結するという構成にしている。
- [0098] この構成において、前記油圧ポンプ27'が、エンジン5からの動力伝達にて回転駆動され、この油圧ポンプ27'の吐出口からの油圧は、油圧回路を介して、両アキシャルピストンモータ28'、28''に同時に供給されることにより、前記両アキシャルピ

ストンモータ28' , 28" は、当該両アキシャルピストンモータ28' , 28" の排出口からの油圧が油圧回路を介して前記油圧ポンプ27' に戻されるようにして、回転駆動される。

[0099] そこで、図16に示すように、前記両アキシャルピストンモータ28' , 28" のうち一方のアキシャルピストンモータ28' における斜板28a' を最大傾斜角度 $\theta$ に操作する一方、他方のアキシャルピストンモータ28" における斜板28a" を傾斜角度が零の位置及び微小傾斜角度を含む最小傾斜角度に操作すると、この両アキシャルピストンモータ28' , 28" のうち一方のアキシャルピストンモータ28' が、前記油圧ポンプ27' から油圧によって主に回転駆動されることにより、前記両アキシャルピストンモータ28' , 28" におけるモータ出力軸103は最高回転速度になるから、走行作業機1を、高速走行に変速することができる。

[0100] 一方、前記両アキシャルピストンモータ28' , 28" における斜板28a' , 28a" を、同時に、傾斜角度を小さくするように操作すると、この両アキシャルピストンモータ28' , 28" が、一つの油圧ポンプ27' からの油圧によって同時に回転駆動されることにより、前記両アキシャルピストンモータ28' , 28" におけるモータ出力軸103は、低い回転速度になるから、走行作業機1を、低速走行に変速することができる。

[0101] そして、前記両アキシャルピストンモータ28' , 28" における斜板28a' , 28a" を、任意の傾斜角度に操作することにより、この両アキシャルピストンモータ28' , 28" におけるモータ出力軸103を、任意の回転速度に無段階に変更できるから、走行作業機1を、前記高速走行と前記低速走行との間における任意の走行速度に無段階に変速することができる。

[0102] つまり、この構成によると、走行作業機1の走行速度を、前記高速走行と前記低速走行との間の広い変速比の範囲において無段階に変速することができるから、場合によっては、前記ミッションケース8内に設けられている副変速機構26を省略することができるのである。

[0103] この場合、前記ミッションケース8に、蓋板100を、当該ミッションケース8に穿設した抜き窓99を塞ぐように着脱自在に装着し、この蓋板100に、前記油圧ポンプ27' , 前記両アキシャルピストンモータ28' , 28" 及びそのモータ出力軸103を取付

けるとともに、この蓋板100内に、前記油圧ポンプ27' と前記両アキシャルピストンモータ28'、28'' とを互いに接続する油圧回路を設けにという構成であることにより、前記ミッションケース8に対する蓋板100の取付け及び取り外しによって、前記油圧ポンプ27'、両アキシャルピストンモータ28'、28'' 及びその間における油圧回路の前記ミッションケース8に対する組み付け及び分解ができる。

## 請求の範囲

- [1] 車輪等の走行手段にて支持され且つエンジンを搭載して成る走行機体に、ミッションケースを搭載し、このミッションケースに、油圧ポンプ及び油圧モータからなる油圧式変速機構と遊星歯車機構との組合せにより前記エンジンからの動力を変速して前記走行手段に伝達する油圧・機械式変速装置を備えて成る走行作業機において、  
前記ミッションケース内に、前記油圧ポンプへの入力用ポンプ軸と前記油圧モータからの出力用モータ軸と、これら各軸に設けられた伝動用歯車とが、前記ミッションケース内のうち下部に貯留された潤滑油の油面よりも上方に位置する構成にしたことを特徴とする走行作業機。
- [2] 前記油圧ポンプと前記油圧モータとを、前記ミッションケースの外側面に取り付けられた伝動ケース内に収納して一体にユニット化することを特徴とする前記請求項1に記載した走行作業機。
- [3] 前記遊星歯車機構を、前記ミッションケース内のうち前記潤滑油の油面よりも上方に位置する一方、前記ミッションケース内における各種歯車のうち外周下部の一部が前記潤滑油に浸漬している少なくとも一つの歯車を、前記遊星歯車機構に、当該一つの歯車の回転にてはね上がる潤滑油が前記遊星歯車機構にはねかかるように近接することを特徴とする前記請求項1又は2に記載した走行作業機。
- [4] 前記遊星歯車機構における各遊星歯車を支持軸に回転自在に被嵌した状態で支持するキャリアの外周面に、円周方向に延びる環状溝を設けて、この環状溝内に前記一つの歯車における上部をのぞませる一方、前記遊星歯車機構に、前記環状溝内に開口するオイル通路を設けることを特徴とする前記請求項3に記載した走行作業機。
- [5] 車輪等の走行手段にて支持され且つエンジンを搭載して成る走行機体に、ミッションケースを搭載し、このミッションケースに、油圧ポンプ及び油圧モータからなる油圧式変速機構と遊星歯車機構との組合せにより前記エンジンからの動力を変速して前記走行手段に伝達する油圧・機械式変速装置を備えて成る走行作業機において、  
前記ミッションケースに、ブラケット体を、前記ミッションケースに穿設した抜き窓を当該ブラケット体にて塞ぐように着脱可能に取付け、このブラケット体に、前記走行機体

に装着される各種作業機への動力伝達用のPTO軸を、当該ブラケット体から突出するように軸支する一方、前記ブラケット体に、前記エンジンから前記PTO軸への動力入力部と、前記PTO軸への動力伝達をON・OFF操作するクラッチ機構とを設けることを特徴とする走行作業機。

- [6] 前記動力入力部に、前記ブラケット体をミッションケースに取付けるとき、前記エンジンからの動力伝達軸を差し込み結合するようにした軸継ぎ手を設けることを特徴とする前記請求項4に記載した走行作業機。
- [7] 車輪等の走行手段にて支持され且つエンジンを搭載して成る走行機体に、ミッションケースを搭載し、このミッションケースに、油圧ポンプ及び油圧モータからなる油圧式変速機構と遊星歯車機構との組合せにより前記エンジンからの動力を変速して前記走行手段に伝達する油圧・機械式変速装置を備えて成る走行作業機において、  
前記ミッションケースに、前記走行機体に装着される各種作業機への動力伝達用のPTO軸を軸支するとともに、前記エンジンから前記PTO軸への動力伝達をON・OFF操作するクラッチ機構を設け、更に、前記ミッションケースには、前記PTO軸の回転を当該PTO軸と一緒に回転する回転側制動体の非回転側制動体への押圧にて制動するようにしたブレーキ機構を設けて、このブレーキ機構を、前記クラッチ機構に、前記クラッチ機構における動力伝達ONの作動に連動して当該ブレーキ機構が非制動に作動し、前記クラッチ機構における動力伝達OFFの作動に連動して当該ブレーキ機構が制動に作動するように関連したことを特徴とする走行作業機。
- [8] 前記ブレーキ機構における非回転側制動体を回転自在に構成して、この非回転側制動体に、当該非回転側制動体における前記PTO軸を回転駆動する方向への回転を阻止し、当該非回転側制動体における前記PTO軸を回転駆動する方向と逆方向への回転を許容するようにした手段を設けることを特徴とする前記請求項7に記載した走行作業機。
- [9] 前記クラッチ機構と前記ブレーキ機構とを一本の軸に被嵌して設け、前記クラッチ機構と前記ブレーキ機構との間に、前記クラッチ機構を動力伝達ONに作動すると同時に前記ブレーキ機構を非制動に作動し、前記クラッチ機構を動力伝達ONに作動すると同時に前記ブレーキ機構を制動に作動するようにした作動機構を設けることを

特徴とする前記請求項7又は8に記載した走行作業機。

- [10] 車輪等の走行手段にて支持され且つエンジンを搭載して成る走行機体に、ミッションケースを搭載し、このミッションケースに、油圧ポンプ及び油圧モータからなる油圧式変速機構と遊星歯車機構との組合せにより前記エンジンからの動力を変速して前記走行手段に伝達する油圧・機械式変速装置を備えて成る走行作業機において、

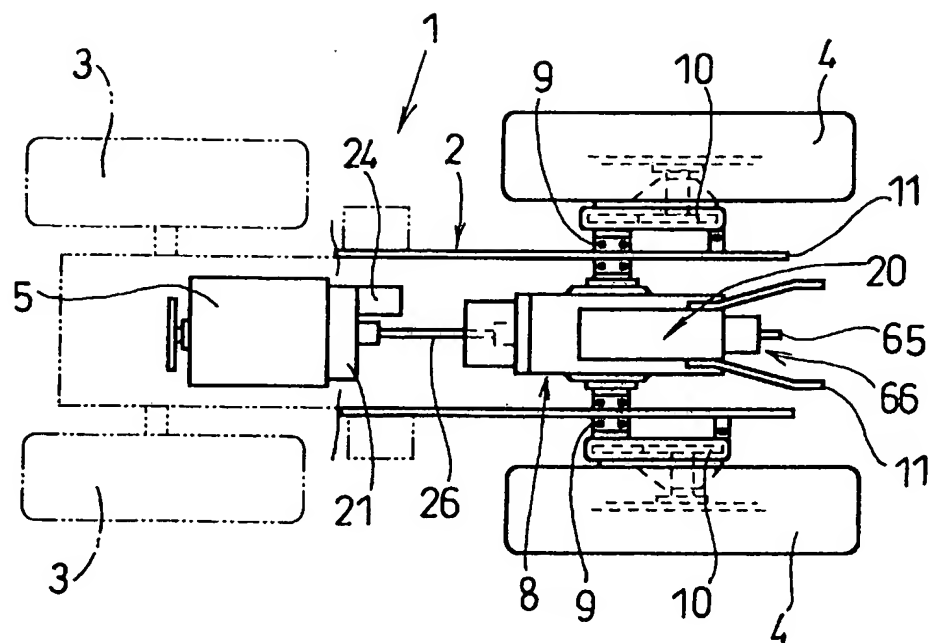
前記油圧モータを、二つの斜板式アキシャルピストンモータを直列に連結した構成にして、この両アキシャルピストンモータと前記油圧ポンプとの間に、油圧ポンプの吐出口からの油圧を両アキシャルピストンモータに供給し、両アキシャルピストンモータの排出口からの油圧を油圧ポンプに戻すようにした油圧回路を設けることを特徴とする走行作業機。

- [11] 前記ミッションケースに、当該ミッションケースに穿設した抜き窓を塞ぐ蓋板を着脱自在に装着し、この蓋体における表裏両面のうち表面に、前記油圧ポンプと両アキシャルピストンモータのうち一方のアキシャルピストンモータを、裏面に、他方のアキシャルピストンモータを各々取付けることを特徴とする前記請求項10に記載した走行作業機。

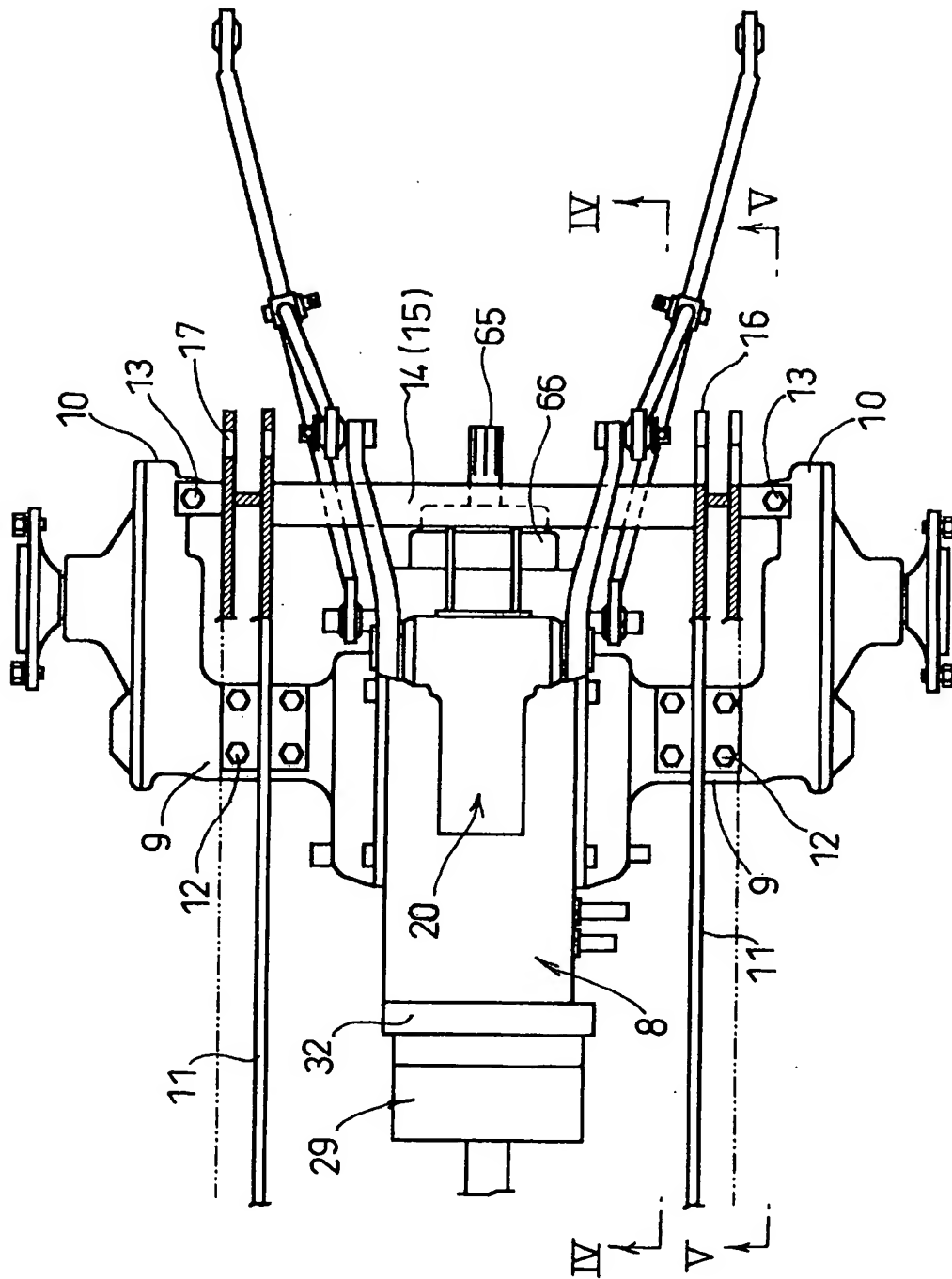




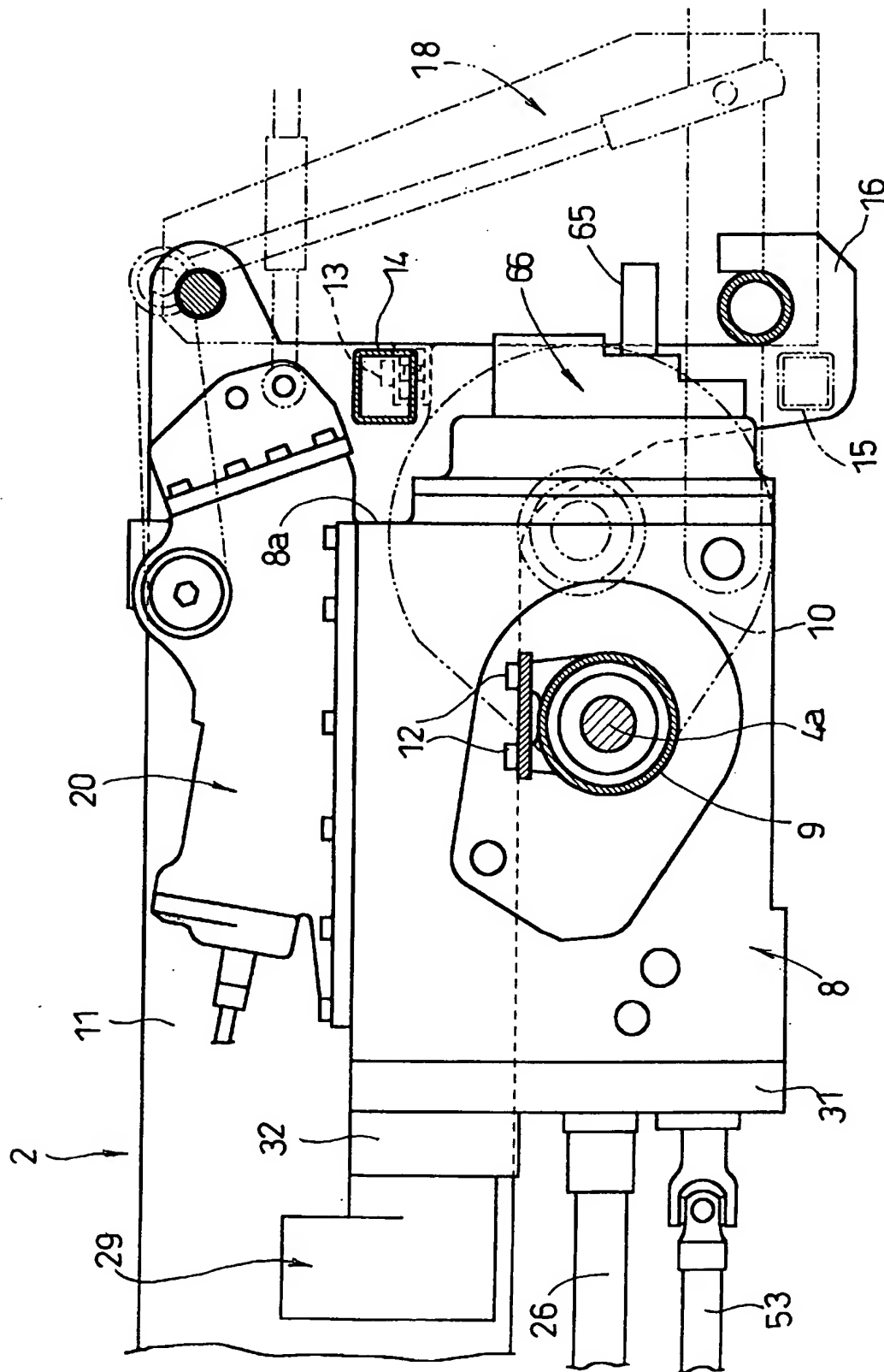
[図2]



[図3]



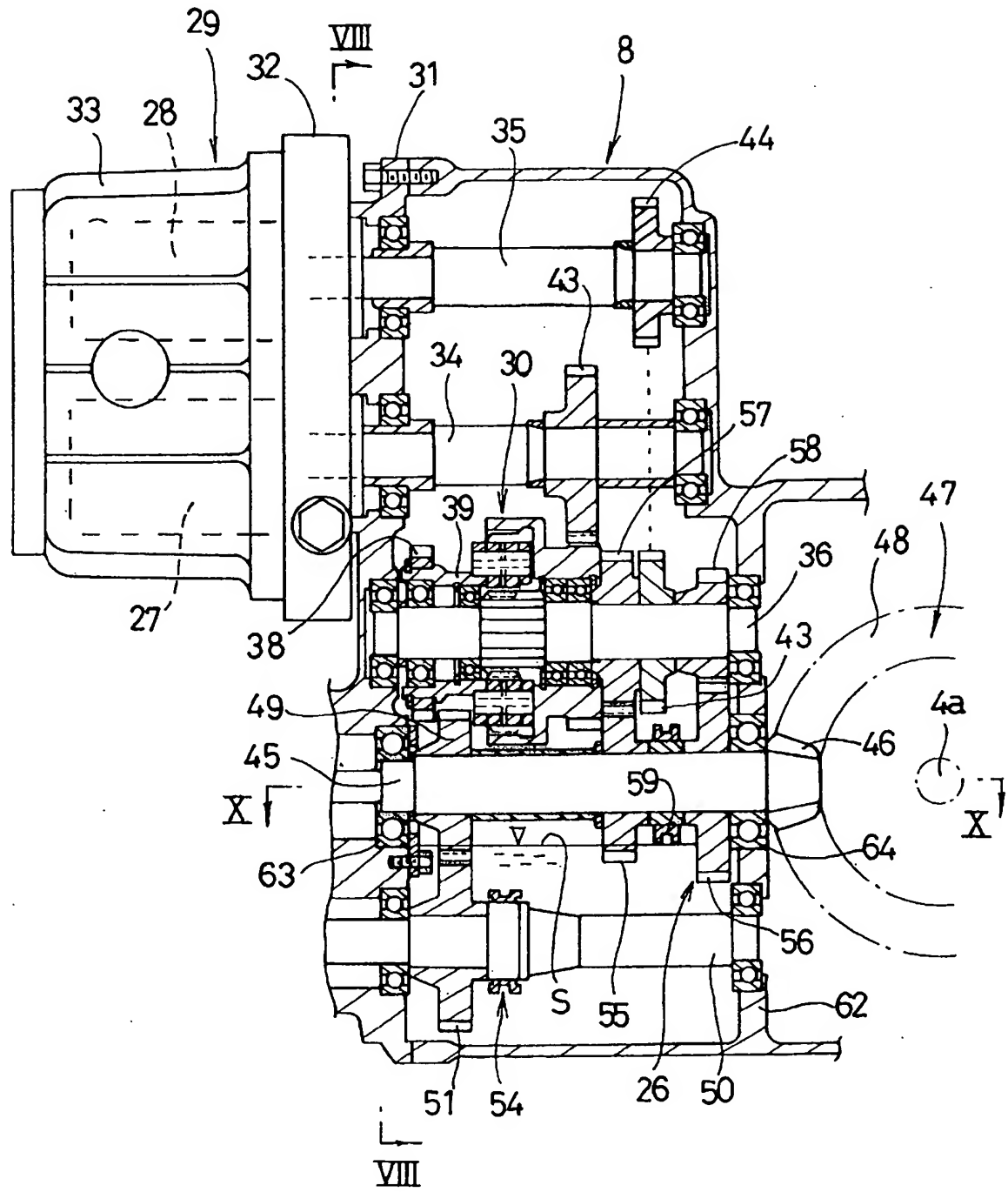
[図4]



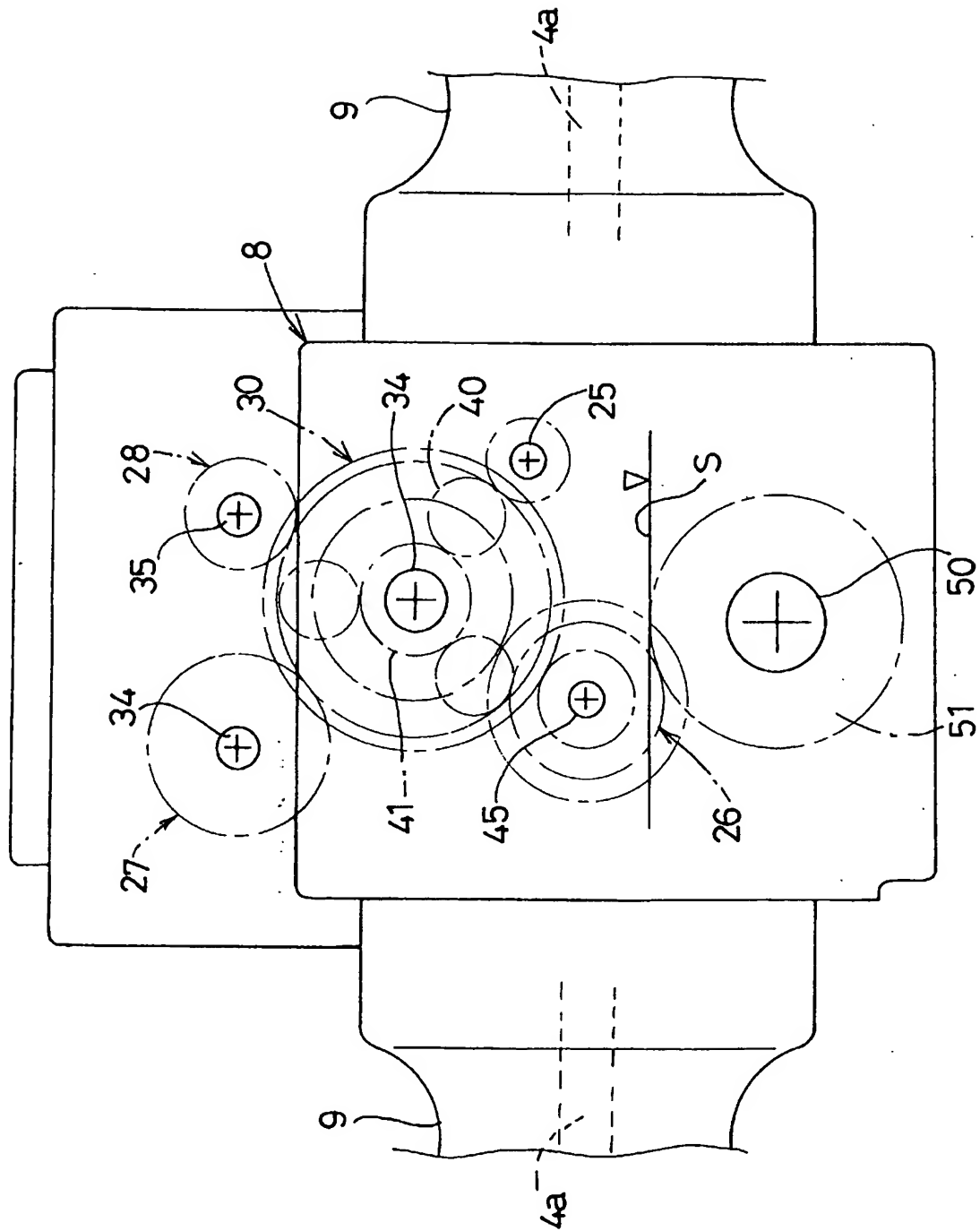




[図7]

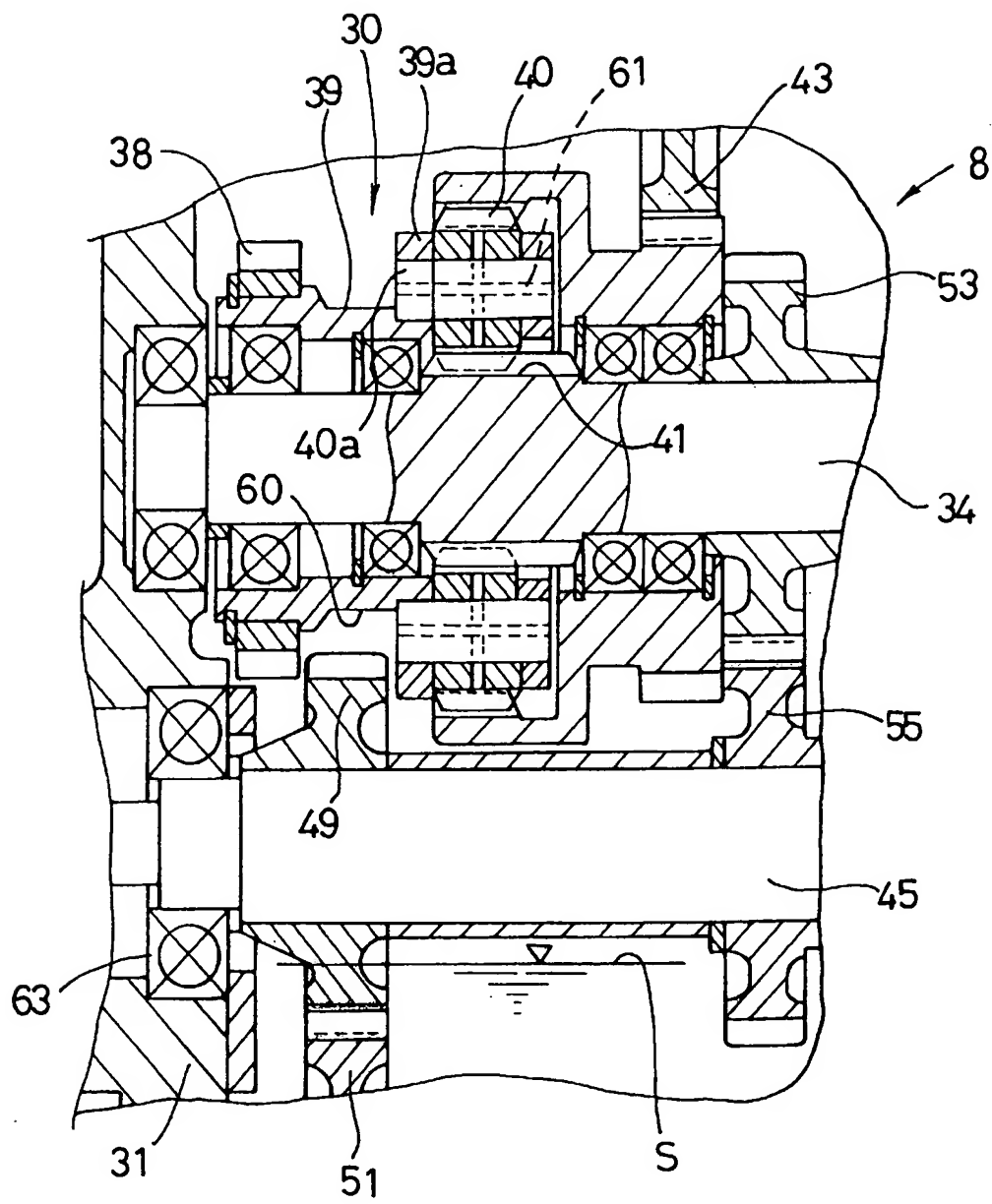


[図8]

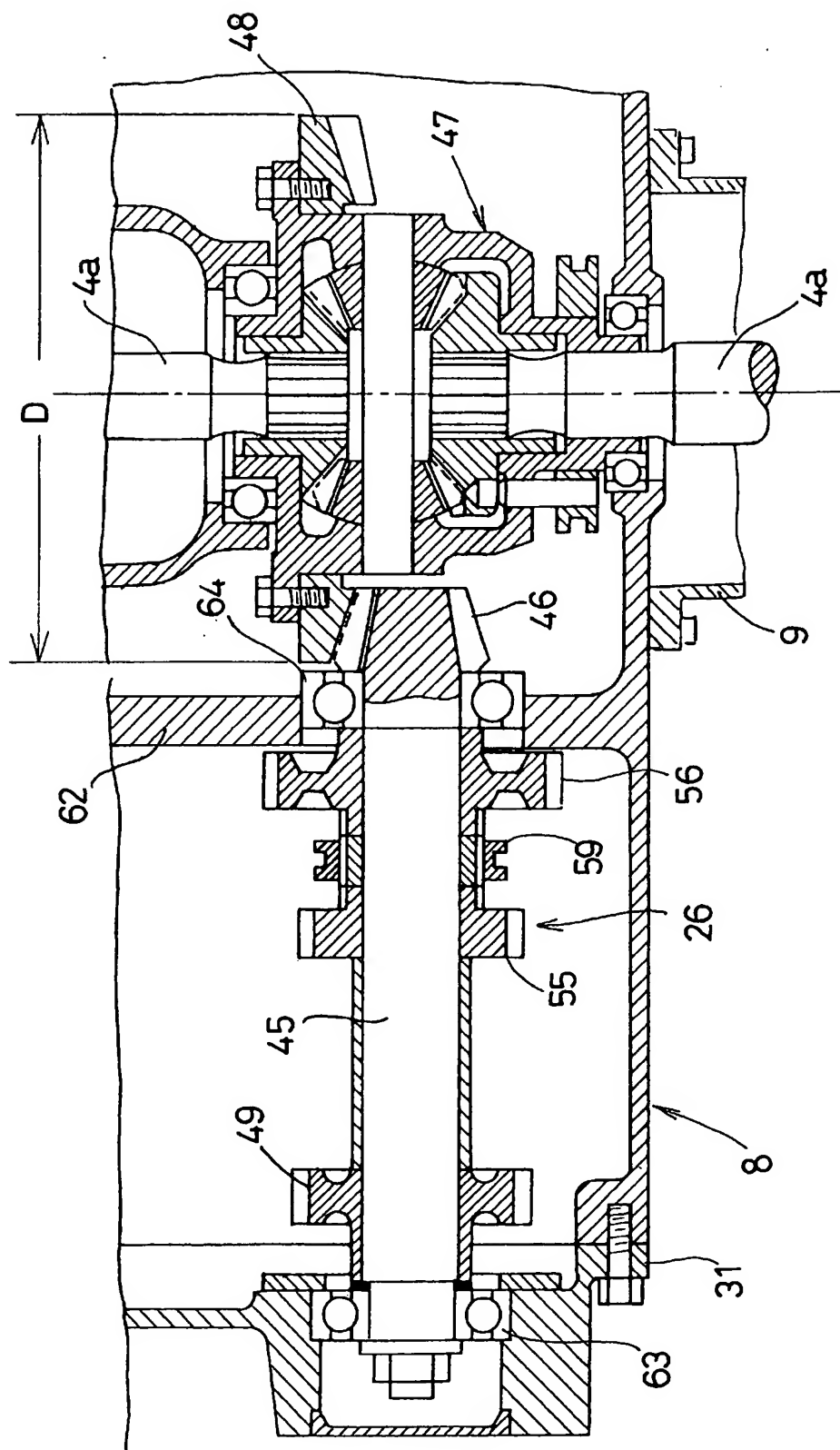




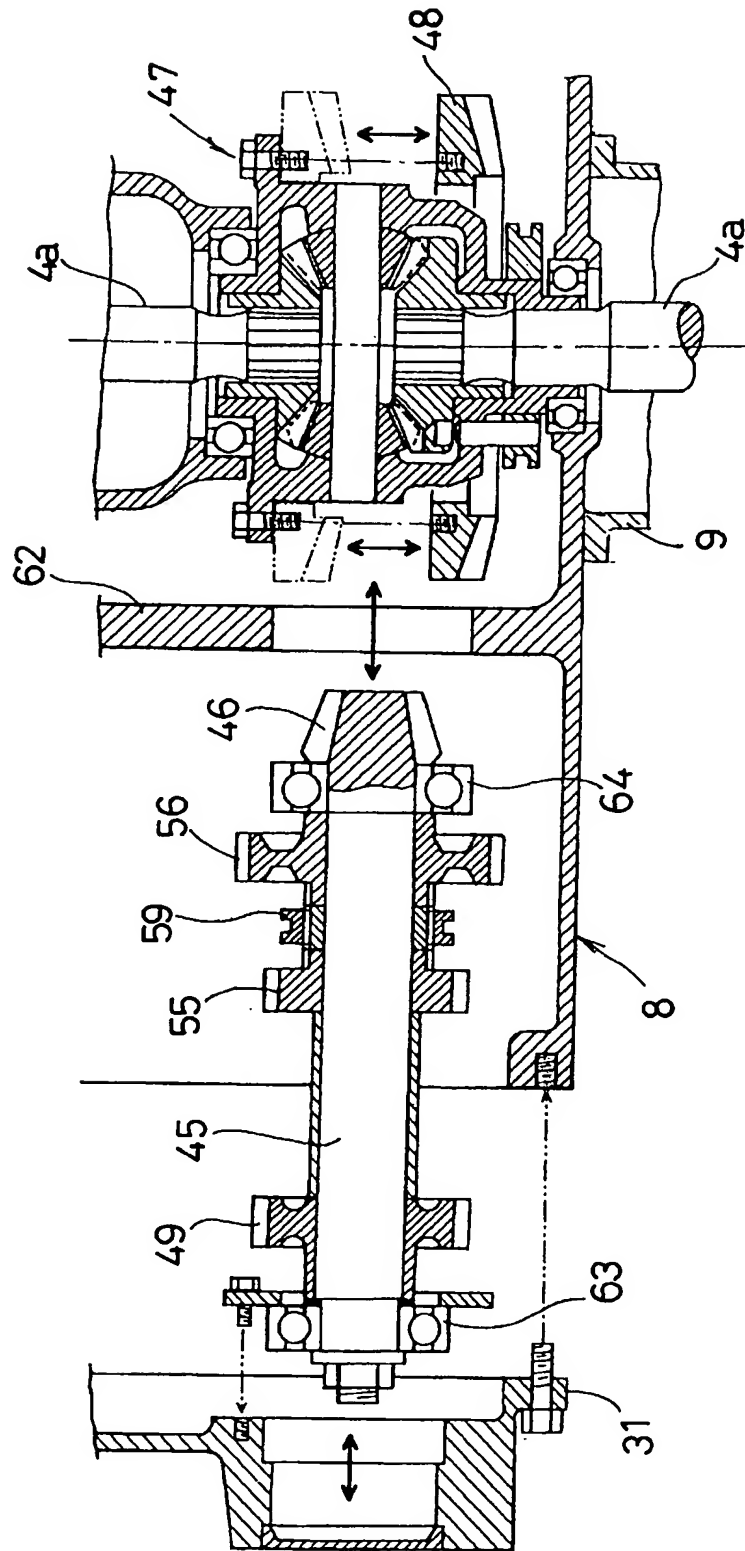
[図9]



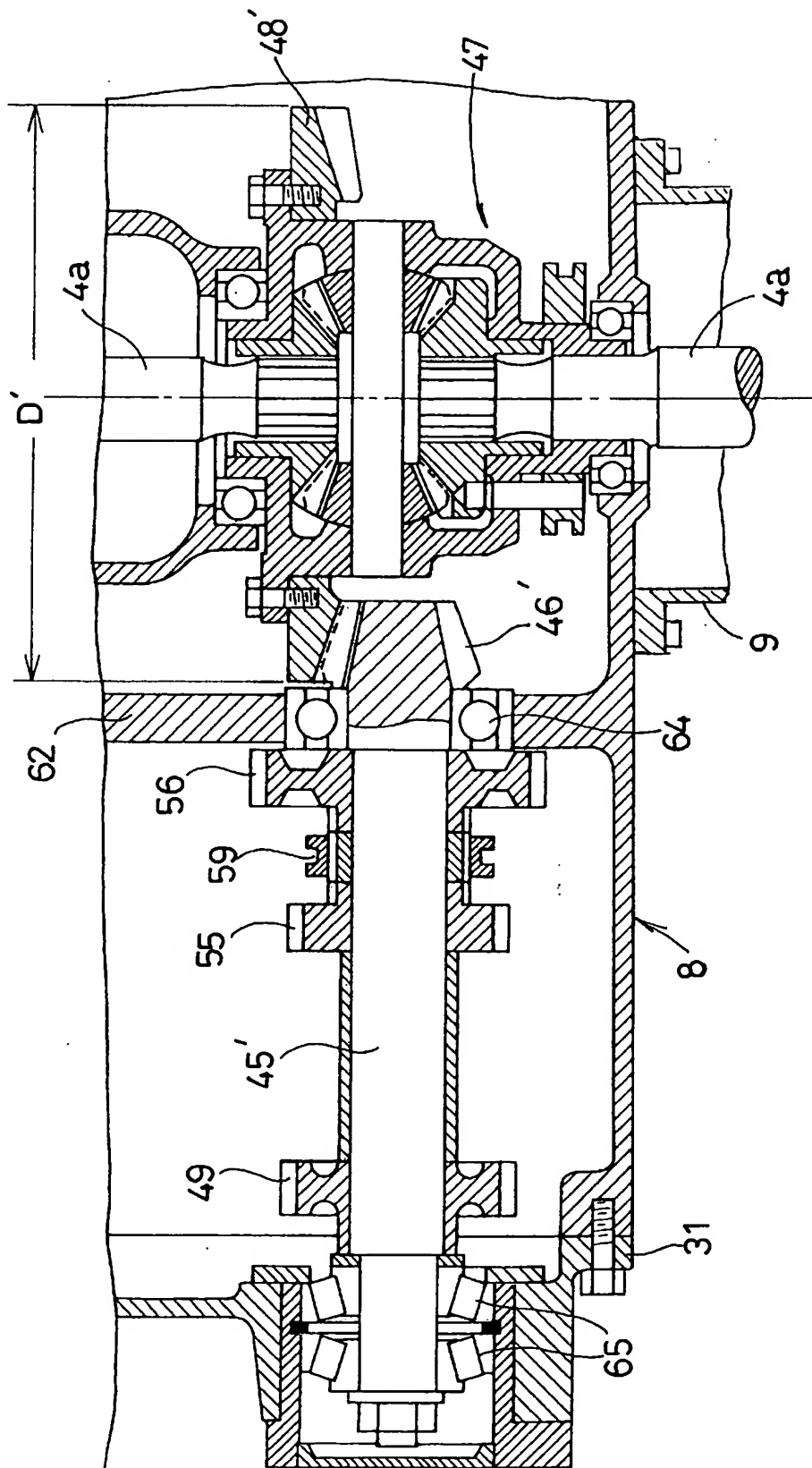
[図10]



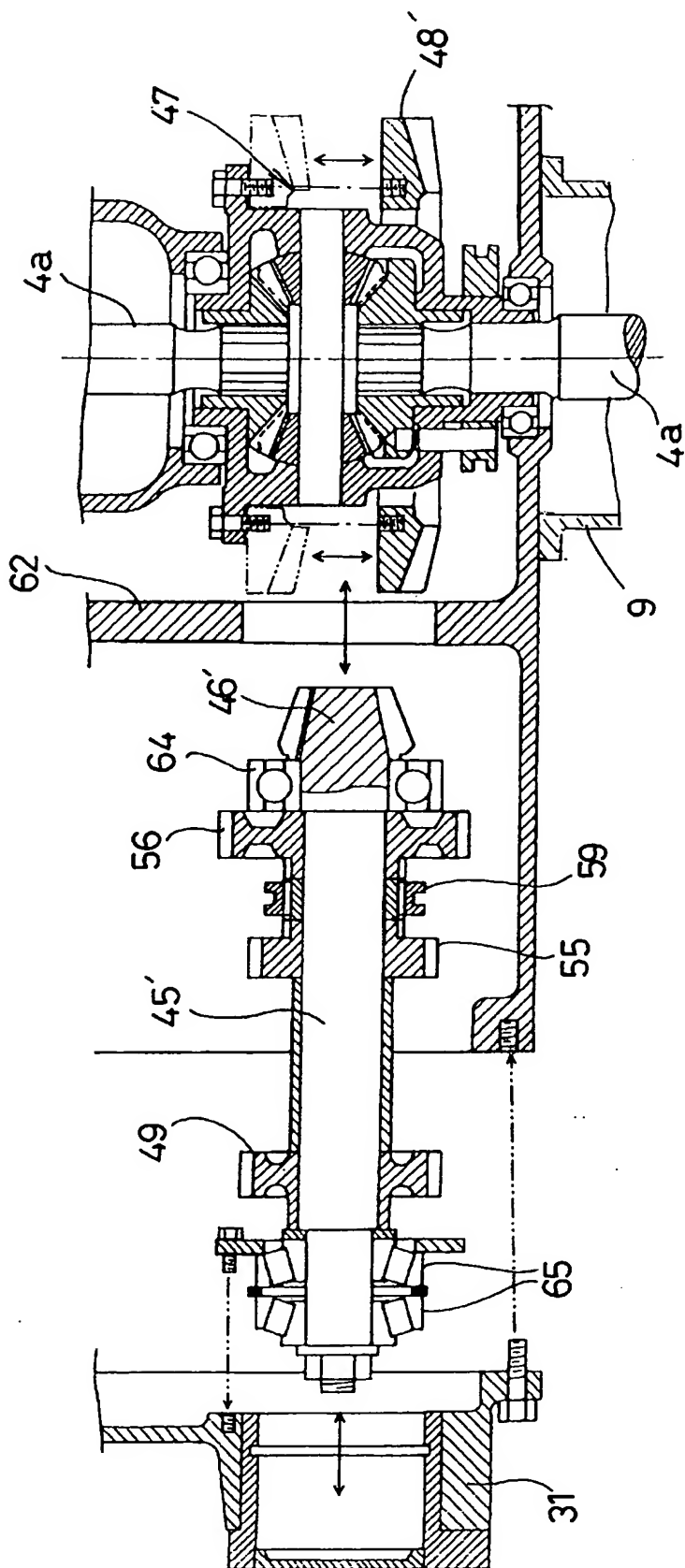
[図11]



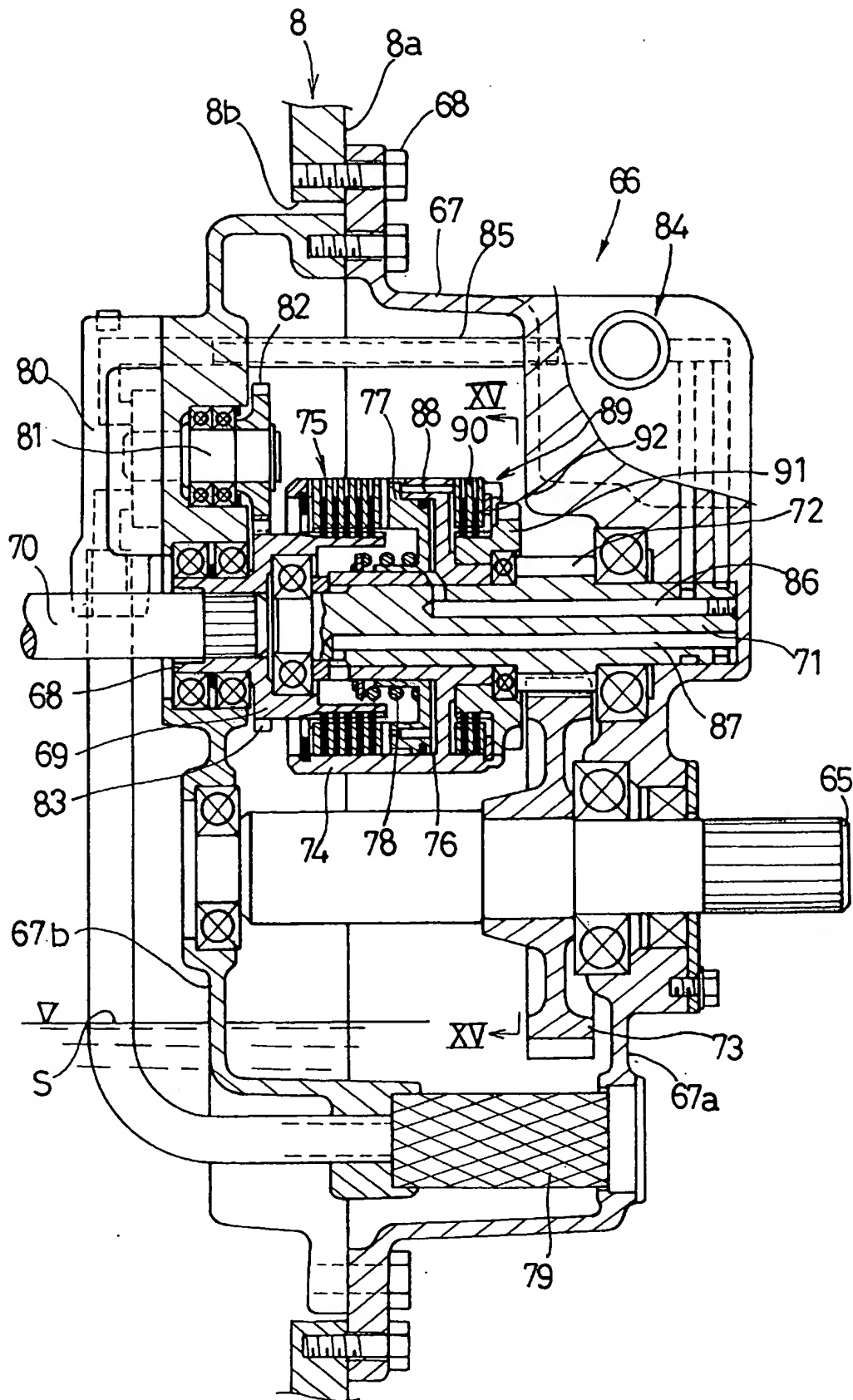
[図12]



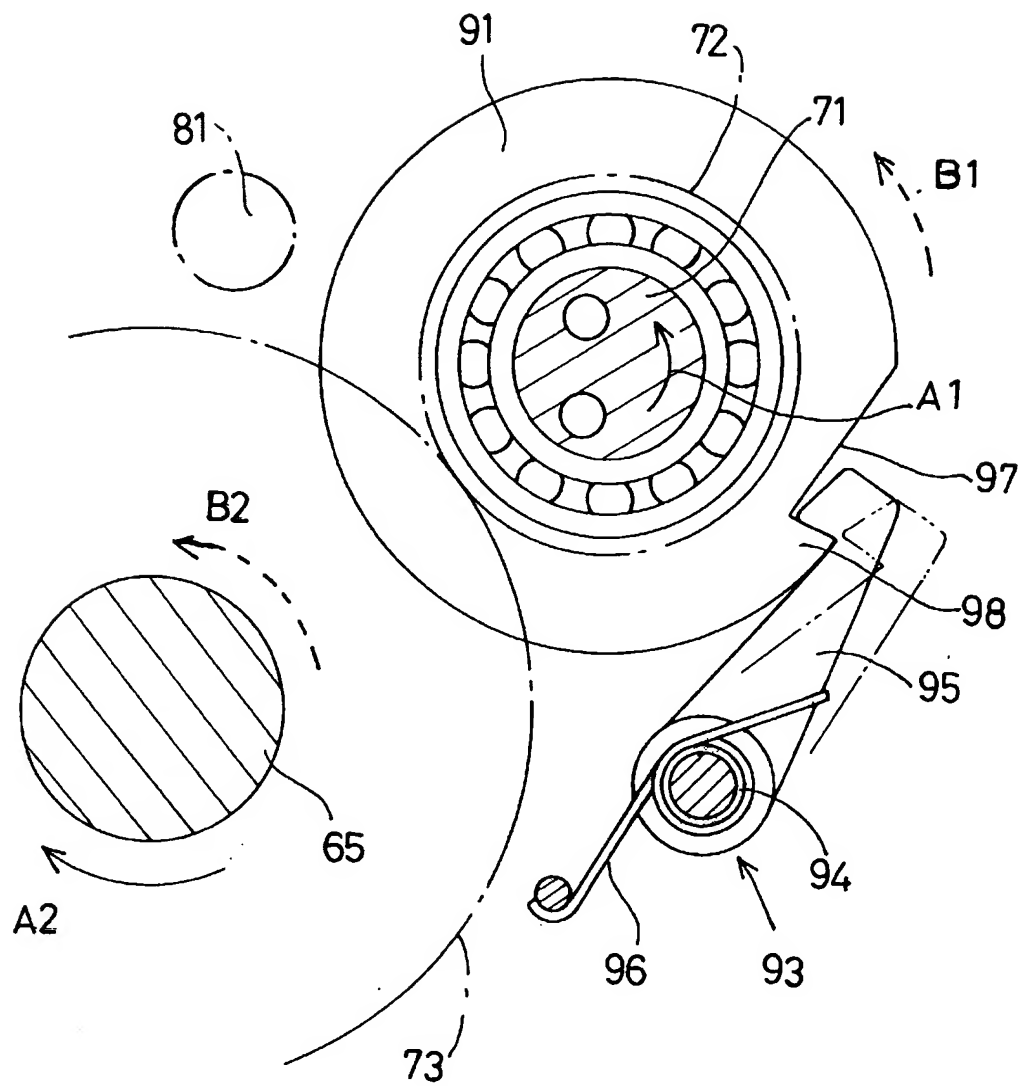
[図13]



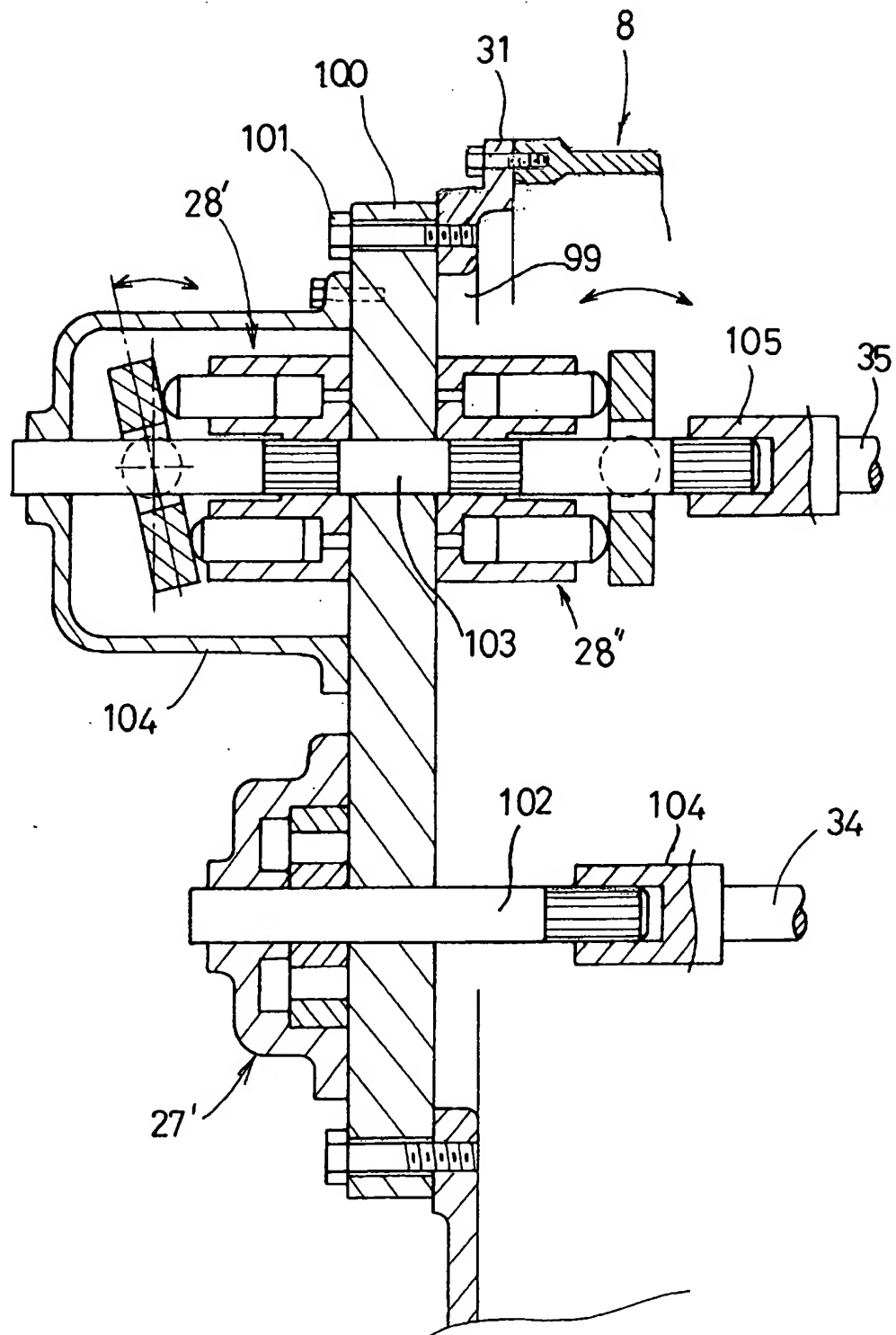
[図14]



[図15]



[図16]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013116

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F16H47/04, F16H57/04, B60K17/10, B60K17/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F16H47/04, F16H57/00-57/12, B60K17/10-17/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 8-338506 A (Komatsu Ltd.), 24 December, 1996 (24.12.96), Figs. 1 to 2 & US 6086501 A & EP 0831251 A1 & WO 1996/041977 A1	1-3 4, 10, 11
Y	JP 2000-130568 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 12 May, 2000 (12.05.00), Fig. 4 (Family: none)	4
Y	JP 2001-108060 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 20 April, 2001 (20.04.01), Fig. 3 (Family: none)	5-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 November, 2004 (30.11.04)Date of mailing of the international search report  
14 December, 2004 (14.12.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013116

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 173041/1979 (Laid-open No. 89723/1981) (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha), 17 July, 1981 (17.07.81), Fig. 3 (Family: none)	5, 6
Y	JP 6-297971 A (Kubota Corp., Kubota Seiki Kabushiki Kaisha), 25 October, 1994 (25.10.94), Par. No. [0005]; Figs. 3 to 4 & DE 4336340 A1 & FR 2704187 A1 & GB 2277358 A	7-9
Y	JP 2000-219056 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 08 August, 2000 (08.08.00), Fig. 6 (Family: none)	10, 11
A	JP 10-272941 A (Uchida Oil Hydraulics Mfg. Co., Ltd.), 13 October, 1998 (13.10.98), Fig. 1 (Family: none)	1
A	JP 7-144550 A (Kanzaki Kokyukoki Mfg. Co., Ltd.), 06 June, 1995 (06.06.95), Fig. 5 & US 5564518 A	5, 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013116

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The "special technical feature" of inventions in Claims 1-4 is to reduce power loss by lowering the oil level of lubricating oil in a transmission case. The "special technical feature" of inventions in Claims 5-6 is to make detachable a PTO shaft and a clutch mechanism from the transmission case by assembling the PTO shaft and the clutch mechanism into one bracket body for unitization (Though Claim 6 is described to be dependent on Claim 4, it is considered to be dependent on Claim 5). The "special technical feature" of inventions in Claims 7-9 is to simplify the operation of the PTO shaft by interlocking the ON/OFF operation of the PTO clutch with  
(continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

### Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Best Available Copy

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013116

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

the braking/non-braking operation of a brake mechanism. The "special technical feature" of Claims 10-11 is to increase the gear ratio range of a continuously variable transmission by connecting two hydraulic motors in series to each other.

Therefore, these inventions are not so technically related as to involve one or more of the same or corresponding special technical features, they are not considered to be so linked as to form a single general inventive concept.

Best Available Copy

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. <sup>7</sup> F16H47/04, F16H57/04, B60K17/10, B60K17/28		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. <sup>7</sup> F16H47/04, F16H57/00-57/12, B60K17/10-17/36		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 8-338506 A (株式会社小松製作所) 1996. 12. 24, 第1-2図	1-3
Y	& US 6086501 A & EP 0831251 A1 & WO 1996/041977 A1	4, 10, 11
Y	JP 2000-130568 A (ヤンマーディーゼル株式会 社) 2000. 05. 12, 第4図 (ファミリーなし)	4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
30. 11. 2004	14.12.2004	
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	3 J 3 2 2 3
日本国特許庁 (ISA/J P)	中屋 裕一郎	
郵便番号100-8915	電話番号 03-3581-1101	内線 3328
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-108060 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 2001. 04. 20, 第3図 (ファミリーなし)	5-9
Y	日本国実用新案登録出願54-173041号 (日本国実用新案登録出願公開56-89723号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (久保田鉄工株式会社) 1981. 07. 17, 第3図 (ファミリーなし)	5, 6
Y	JP 6-297971 A (株式会社クボタ, クボタ精機株式会社) 1994. 10. 25, 段落【0005】, 第3-4図 & DE 4336340 A1 & FR 2704187 A1 & GB 2277358 A	7-9
Y	JP 2000-219056 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 2000. 08. 08, 第6図 (ファミリーなし)	10, 11
A	JP 10-272941 A (内田油圧機器工業株式会社) 1998. 10. 13, 第1図 (ファミリーなし)	1
A	JP 7-144550 A (株式会社神崎高級工機製作所) 1995. 06. 06, 第5図 & US 5564518 A	5, 6

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-4に係る発明の「特別な技術的特徴」は、ミッションケース内の潤滑油面を低くすることによって動力損失の低減を図ることであり、請求の範囲5-6に係る発明の「特別な技術的特徴」は、PTO軸やクラッチ機構を一つのブラケット体に組み付けてユニット化することによって、ミッションケースに対して着脱可能とすることであり (なお、請求の範囲6は請求の範囲4に従属するように記載されているが、これは請求の範囲5の誤りと認められる。)、請求の範囲7-9に係る発明の「特別な技術的特徴」は、PTOクラッチのON・OFF操作とブレーキ機構の制動・非制動操作を連動させることによって、PTO軸の操作を簡単化することであり、請求の範囲10-11の「特別な技術的特徴」は、2つの油圧モータを直列に連結することによって、無段変速機の変速比範囲を広くすることである。

したがって、これらの発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。